

*Revista Crítica
de Ciências Sociais*

Revista Crítica de Ciências Sociais

100 | 2013

Crise ecológica e novos desafios para a democracia

Injustiças da sustentabilidade: Conflitos ambientais relacionados à produção de energia “limpa” no Brasil

Injustices of Sustainability: Environmental Conflicts Related to “Clean” Energy Production in Brazil

Injustices de la durabilité: conflits environnementaux ayant trait à la production d’énergie “propre” au Brésil

Marcelo Firpo de Souza Porto, Renan Finamore e Hugo Ferreira



Edição electrónica

URL: <http://journals.openedition.org/rccs/5217>

DOI: 10.4000/rccs.5217

ISSN: 2182-7435

Editora

Centro de Estudos Sociais da Universidade de Coimbra

Edição impressa

Data de publicação: 1 Maio 2013

Paginação: 37-64

ISSN: 0254-1106

Refêrencia eletrónica

Marcelo Firpo de Souza Porto, Renan Finamore e Hugo Ferreira, « Injustiças da sustentabilidade: Conflitos ambientais relacionados à produção de energia “limpa” no Brasil », *Revista Crítica de Ciências Sociais* [Online], 100 | 2013, colocado online no dia 28 outubro 2013, criado a 30 abril 2019. URL : <http://journals.openedition.org/rccs/5217> ; DOI : 10.4000/rccs.5217



MARCELO FIRPO PORTO, RENAN FINAMORE, HUGO FERREIRA

Injustiças da sustentabilidade: Conflitos ambientais relacionados à produção de energia “limpa” no Brasil

Este trabalho discute as contradições existentes na implementação de projetos de energia “limpa”, a partir de quatro casos do contexto brasileiro: agrocombustíveis via cana-de-açúcar, hidrelétricas, parques eólicos e, por fim, energia nuclear. Todos geram inúmeros impactos sociais, ambientais e à saúde que caracterizam o que denominamos provocativamente “injustiças da sustentabilidade”. Assumimos que os conflitos ambientais existentes nos casos são inevitáveis em sociedades de mercado, cuja visão hegemônica de desenvolvimento econômico das corporações e, frequentemente, órgãos de governo é confrontada por populações atingidas e movimentos sociais. Portanto, consideramos estratégico reconhecer as injustiças ambientais como forma de articular as bases materiais da sustentabilidade com questões econômicas, sociais, culturais e filosóficas acerca da noção de progresso.

Palavras-chave: Brasil; conflitos; crise ambiental; energia; justiça ambiental; sustentabilidade.

Introdução: energia, crise e conflitos ambientais

Dentro da atual crise ambiental, o tema da produção de energia tem tido um papel central, em especial a partir da Rio 92 e da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas, o que vem gerando propostas, políticas e programas de reconfiguração da matriz energética em vários países. Nesse contexto, de entre as possíveis fontes alternativas de energia destacam-se as seguintes hidrelétrica, biomassa, eólica, solar, geotérmica, oceânica, células de combustão a hidrogênio e a nuclear, embora esta última de forma bastante controversa, em especial após a recente catástrofe de Fukushima no Japão. Diante disso, consideramos relevante discutir como tais propostas promovem ou não alterações significativas no modelo de desenvolvimento econômico em sua relação com os conflitos e as injustiças ambientais.

De acordo com Constanza e Patten, o conceito de sustentabilidade é ao mesmo tempo simples e problemático, pois sua ideia básica é a de que

“um sistema sustentável é aquele que sobrevive ou persiste” (1996: 193). Portanto, a definição do que se considera sistema e o que se quer preservar ao longo do tempo é central. Difundido acriticamente, o conceito de sustentabilidade pode adquirir conotações conformistas e problemáticas, pois esta, pensada restritamente na perspectiva ambiental, ou dos serviços ecossistêmicos fundamentais à manutenção da vida humana, pode ignorar processos sistêmicos ou estruturais de reprodução das desigualdades socioespaciais e injustiças decorrentes do capitalismo globalizado e seu metabolismo social (Altvater, 1993; Martinez-Alier, 2007).

No Brasil, o conceito de injustiça ambiental foi definido pela Rede Brasileira de Justiça Ambiental como:

o mecanismo pelo qual sociedades desiguais, do ponto de vista econômico e social, destinam a maior carga dos danos ambientais do desenvolvimento às populações de baixa renda, aos grupos sociais discriminados, aos povos étnicos tradicionais, aos bairros operários, às populações marginalizadas e vulneráveis. (Porto e Pacheco, 2009)

Portanto, nesta definição é plausível e provocativo considerar que tecnologias chamadas de “limpas” ou “sustentáveis” por uma visão restrita de ecoeficiência ou economia verde podem gerar conflitos e injustiças ambientais, em especial no atual contexto energético.

A forte influência do paradigma mecanicista-cinemático e do otimismo tecnológico parece justificar, pelo menos em parte, porque economistas e outros cientistas sociais relegaram a segundo plano durante boa parte do século XX as implicações sociais e ambientais decorrentes do intenso fluxo de materiais e energia pós-Revolução Industrial. Parte deste desprezo parece provir de uma cegueira epistemológica diante dos impressionantes números que marcam o intenso metabolismo social da nossa época, em especial no quarto de século pós-Segunda Guerra Mundial (Amado, 2010; Porto, 2007; Strand, 2001). Por exemplo, a variação do tamanho da economia é quase duas vezes maior quando comparada com o crescimento de toda a economia desde o surgimento da agricultura até 1950, assim como neste período o consumo *per capita* de energia praticamente dobrou com relação ao alcançado pela humanidade em onze mil anos de civilização (Amado, 2010). Tais números levaram o historiador ambiental McNeill (2001) a considerar que possivelmente no século XX tenha sido usada mais energia do que em toda a história anterior da humanidade.

Diante desse cenário e da inevitável emergência de problemas ambientais locais e globais, a partir dos anos 1980 começam a surgir significativas contribuições sobre a relevância da questão ambiental para se compreender

a crise do capitalismo contemporâneo no âmbito das ciências sociais, que irão desembocar na Ecologia Política e nas vertentes ecomarxistas de autores como O'Connor (2001) e Altvater (1993), este último com uma importante contribuição que integra a questão energética dos combustíveis fósseis ao padrão de acumulação capitalista.

Uma contribuição essencial da Ecologia Política é o destaque dado aos conflitos ambientais enquanto tema central para compreender e transformar o modelo econômico-social hegemônico do atual capitalismo globalizado. Ao discutirem a crise ambiental e sua expressão por meio de conflitos que articulam níveis locais – atingindo territórios e populações – com processos mais globais, diversos trabalhos analisam a divisão internacional do trabalho e dos riscos em sua relação com o comércio internacional injusto e insustentável, os quais geram conflitos e movimentos de resistência levados a cabo por organizações de justiça ambiental. Nesse contexto, os conflitos ambientais podem ser entendidos como conflitos distributivos relacionados aos diversos recursos naturais envolvendo não apenas as contradições sobre a apropriação material e econômica, mas também os impactos sobre o meio ambiente, os territórios e a saúde das populações atingidas: o que se encontra em jogo são disputas por valores e visões de mundo que definem as lógicas e sentidos do trabalho, da economia e da própria vida, cujas contradições se tornam mais evidentes a partir do agravamento da crise ambiental e social (Martinez-Alier, 2007; Porto, 2007).

Principalmente na América Latina, África e Ásia os conflitos ambientais estão fortemente relacionados à sua história colonial de fornecedora de matérias-primas aos países centrais no atual sistema mundo capitalista. Em sua atual fase no capitalismo globalizado, tais regiões periféricas continuam baseadas em modelos energéticos, extrativistas (como mineração e petróleo) e de agronegócio voltados à produção de *commodities*, cujo metabolismo social concentra acentuados riscos, cargas, degradação ambiental e exploração do trabalho nas populações e nos territórios mais atingidos e vulnerabilizados (Porto e Milanez, 2009).

Contudo, em termos teóricos, políticos e ideológicos, esta vertente da Ecologia Política e dos movimentos por justiça ambiental confronta-se com outras vertentes ambientalistas hegemônicas assentadas principalmente na ecoeficiência e, mais recentemente, em seu desdobramento na chamada economia verde. A ecoeficiência autorregulada tem por base um olhar empresarial pautado pelas soluções economicistas de mercado através de quatro pilares básicos: (i) sistema de gestão ambiental; (ii) certificação ambiental; (iii) processos de produção mais limpa; e (iv) avaliação do ciclo de vida (Porto e Schütz, 2012). O ponto crucial a destacar desta vertente,

que possui na “economia verde” seu desdobramento mais atual, é uma visão de cunho economicista e tecnocrático, ainda que aberto a perspectivas participativas, que despreza a dimensão política das desigualdades e dos conflitos ambientais que marcam a crise ambiental contemporânea. A economia verde, tema central da Rio+20, tem sido criticada por diversos movimentos sociais envolvidos na recente organização da Cúpula dos Povos, através do documento intitulado *A caminho da Rio+20 e mais além*, que se coloca em defesa dos bens comuns e frontalmente contrário à mercantilização (*commodification*) da vida e da natureza. O documento considera a economia verde como continuidade, de certa forma, da agenda neoliberal de privatizações de serviços públicos nos anos 1990, incluindo setores como a saúde, a educação, os transportes públicos e serviços de saneamento básico. A Natureza dividida em componentes – como o carbono, a biodiversidade ou os serviços ambientais – passa a ser objeto crescente de controle e lucro dos mercados, gerando simultaneamente títulos de especulação financeira, controle corporativo e perda da soberania territorial dos povos e comunidades locais.

A hipótese central deste artigo segue uma linha crítica semelhante à de autores da Ecologia Política como Bonds e Downey (2012), que discutem a permanência de desigualdades e injustiças no atual sistema-mundo do capitalismo globalizado diante do avanço de tecnologias chamadas de “verdes” ou limpas, o que coloca em xeque os pressupostos da ecoeficiência e da teoria da modernização ecológica diante dos supostos benefícios universais da ecologização da sociedade.

Para discutir este argumento, o artigo analisa quatro modalidades de energia que vêm sendo implementadas no Brasil com perspectivas de expansão – hidrelétrica, biomassa, eólica e nuclear –, embora em cenário ainda bastante nebuloso. Uma argumentação sistematicamente utilizada por defensores de tais alternativas – empresas, governos ou outras organizações da sociedade – se refere ao fato de serem consideradas mais limpas por reduzirem a emissão de gases de efeito estufa. Conforme buscaremos demonstrar, todas elas estão relacionadas com violentos conflitos e situações de injustiça ambiental.

As fontes de informação dos casos têm origem principalmente nas denúncias provenientes de movimentos sociais e populações atingidas, sistematizadas no Mapa de Conflitos, Injustiça Ambiental e Saúde no Brasil¹ (Porto e Pacheco, 2009), uma iniciativa da Fundação Oswaldo Cruz e da ONG Fase, que durante anos sediou a secretaria executiva da Rede Brasileira de Justiça Ambiental (www.justicaambiental.org.br), criada em 2001. O referido Mapa, lançado em 2010, possui atualmente cerca de

¹ Ver www.conflictoambiental.icict.fiocruz.br.

400 conflitos ambientais espalhados por todo o território brasileiro. Porém, antes de apresentarmos os quatros casos selecionados, apresentamos uma breve discussão sobre a produção de energia no contexto brasileiro.

Produção de energia no Brasil: traços, tendências e incertezas

Historicamente, o Brasil possui um balanço energético onde se destaca, além do petróleo, a biomassa e as hidrelétricas, conforme podemos verificar na Figura 1. Principalmente na viragem do século XXI ocorre um expressivo crescimento da contribuição do etanol de cana-de-açúcar e das hidrelétricas. A energia eólica, ainda relativamente desprezível (menos de 0,1%), terá um grande crescimento nos próximos anos – sete vezes entre 2011 e 2014 –, alcançando cerca de 7000 MW de uma capacidade total estimada de mais de 60 000 MW (EPE, 2011).

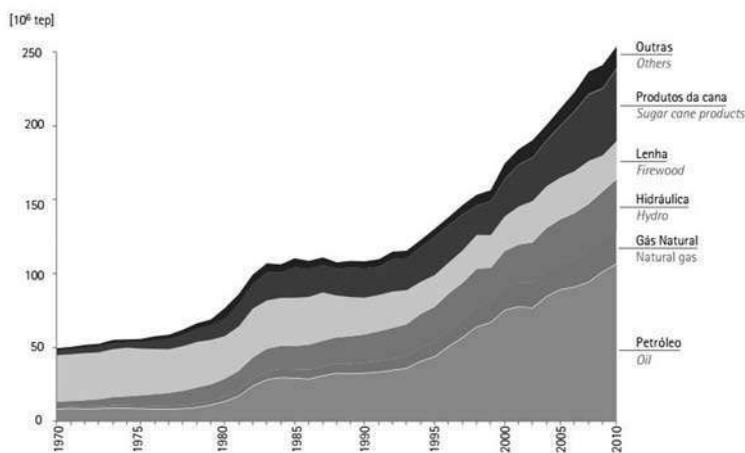


FIGURA 1 – Evolução da produção de energia primária no Brasil 1970-2010

Fonte: EPE, Ministério das Minas e Energia (2011).

Embora o Brasil possua historicamente um balanço energético favorável a fontes renováveis, como a biomassa e as hidrelétricas, com a existência de programas que continuam a prever a sua expansão o cenário futuro de intensificação de energias ditas “limpas” é ainda bastante indeterminado. As incertezas sobre o futuro envolvem pelo menos duas variáveis-chave ocorridas nos últimos anos. A primeira refere-se à intensificação das cadeias econômicas do petróleo e gás natural para as próximas décadas diante das novas descobertas e viabilização da extração da chamada camada do pré-sal, localizada no litoral brasileiro entre 5 a 7 mil metros abaixo do nível do mar.

O potencial estimado pelo governo brasileiro alcança valores entre 70 a 100 bilhões de barris de óleo equivalente (boe), que equivale ao somatório de petróleo e gás natural. Um segundo aspecto está relacionado às incertezas quanto aos investimentos em novas usinas nucleares no Brasil. Até antes do acidente de Fukushima, o governo brasileiro previa a construção de pelo menos quatro novas usinas nucleares até 2030, mas depois da tragédia a decisão foi prorrogada para pelo menos 2020, embora pressões recentes do setor nuclear pretendam rever tal posição. Independente disso, contudo, uma nova usina em construção (Angra 3) deverá ser finalizada até 2015. Além do mais, continua em operação a única mina de urânio em Caetité, Bahia, e está prevista a construção de uma nova mina no estado do Ceará para entrar em operação nos próximos anos.

O caso das hidrelétricas: das usinas faraônicas às pequenas centrais

A hidroeletricidade é comumente vista como um modelo emblemático de energia economicamente viável, limpa e renovável. Os seus aspectos ambientalmente positivos dizem respeito à ausência de combustão de hidrocarbonetos, emitindo então uma menor quantidade de carbono ou poluentes em geral. O Brasil possui um potencial hidroelétrico invejável devido à sua abundância de recursos hídricos, fazendo com que esta forma de geração de energia tenha um papel fundamental na economia nacional – cerca de 90% da eletricidade consumida em 2005 (Malerba, 2012).

Desde o início do primeiro governo Lula (2003-2006) o país vem retomando um projeto desenvolvimentista, no âmbito do chamado Programa de Aceleração do Crescimento (PAC), e simultaneamente realizando uma expansão do setor elétrico e da hidroeletricidade. A Empresa de Pesquisa Energética (EPE) aponta para um crescimento na demanda energética de 60 000 MW até 2020, em adição aos 110 000 MW existentes em 2010. Para se ter uma ideia, prevê-se que até 2020 mais 10 usinas de médio e grande porte sejam construídas na bacia amazônica (*ibidem*).

O discurso pró-hidroeletricidade traz, além de um componente ambiental, a questão da qualidade de vida e do desenvolvimento local e nacional, através da geração de empregos e da expansão da rede elétrica – levando o progresso para as comunidades mais isoladas. No entanto, as controvérsias em torno dos impactos negativos destas usinas se fazem cada vez mais evidentes através de denúncias de organizações de justiça ambiental – como o Movimento de Atingidos por Barragens (MAB) e o Movimento Xingu Vivo² – e de trabalhos acadêmicos (Acselrad, 2010; Vainer, 2007; Zhouri e Oliveira, 2007).

² Ver <http://www.xinguvivo.org.br/>.

Em primeiro lugar, os reservatórios de água podem impactar diretamente a fauna e a flora locais pelo simples alagamento. Adicionalmente, podem também alterar drasticamente o regime hidrológico local e, consequentemente, influenciar nas condições de vida não apenas da fauna aquática (como usualmente se aborda), mas todo o ecossistema, principalmente em relação aos biomas com estações bem marcadas de cheia e vazante, como é o caso da Floresta Amazônica e do Pantanal.

Além disso, deve-se ter em vista as consequências sociais destes impactos ambientais, como o caso de alagamento de áreas habitadas ou inviabilização dos modos de vida de povos ribeirinhos e tradicionais por várias razões, como a redução dos recursos pesqueiros ou limitação do transporte fluvial, que é fundamental para determinadas regiões. É necessário lembrar que os rios também possuem valor simbólico, em alguns casos extremamente importantes para algumas etnias indígenas (vítimas comuns das barragens). Um dos resultados da intensificação de hidrelétricas que ocorreu ainda no governo militar foi a emergência do MAB, já citado anteriormente, que nas últimas décadas ganhou manifesta expressividade no cenário nacional.

Uma busca pelo termo “hidrelétrica” no Mapa de Conflitos, Injustiça Ambiental e Saúde no Brasil aponta para 70 conflitos ambientais registrados, ou seja, cerca de 18% do total inventariado. Um dos casos mais emblemáticos do Brasil contemporâneo envolve a construção da faraônica usina de Belo Monte, no estado do Pará.³ Nesse exato momento, há uma grande tensão entre a construção e os interesses de comunidades locais, de entre elas populações indígenas que serão afetadas pelos empreendimentos. Grande parte da sociedade civil, como acadêmicos, ONGs e pessoas presentes na mídia hegemônica, vêm se posicionando de maneira contrária à usina, inclusive em âmbito internacional (como indica a visita do cineasta James Cameron à região). O movimento contrário à hidrelétrica denuncia falta de transparência e participação social no projeto, além da precariedade nos estudos de impacto ambiental⁴ – em grande parte fruto de um processo de flexibilização na legislação/licitação ambiental, com o objetivo de “acelerar” grandes obras e retirar os “entraves” para o desenvolvimento (Malerba, 2012). Outro aspecto criticado refere-se ao custo da obra estimado, o qual tem 80% pago com recursos públicos: passou de R\$ 4,5 bilhões em 2006 para os atuais R\$ 26 bilhões, o que, para o Bermann (2011), é mais um indício

³ Ver o documentário “Belo Monte, Anúncio de uma Guerra”, disponível em <http://www.youtube.com/watch?v=091GM9g2jGk> (último acesso a 19.09.2012).

⁴ Tenha-se em vista o papel dos estudos de impacto ambiental dentro do que Zhou e Oliveira (2007) chamam de “paradigma da adequação ambiental”, isto é, não uma sustentabilidade propriamente dita, mas ações ambientalmente mais responsáveis, em geral, de expressividade irrelevante.

de que, por trás da energia e do desenvolvimento, existem outros interesses políticos e econômicos implícitos, tanto em relação à obra em si como ao uso da energia para futuros fins industriais eletrointensivos, como a produção de alumínio, ferro/aço, papel-celulose, entre outros. Outra crítica refere-se à permanência da pós-construção de favelas e populações pobres e vulneráveis nas áreas próximas aos canteiros de obras. Além de Belo Monte, existem no momento outros casos que recebem críticas similares, como as usinas hidrelétricas Santo Antônio e Jirau, no estado de Rondônia.

Todavia, não são apenas os grandes empreendimentos que estão por trás de injustiças sociais e ambientais. É interessante observar a recente expansão das chamadas pequenas centrais hidrelétricas (PCHs). Essa modalidade se apresenta, em tese, como menos impactante devido ao menor volume de água nos reservatórios. Justamente por isso justifica-se uma série de benefícios recentes concedidos pela legislação, como a dispensa de licitação para a obtenção de licença ambiental e inúmeros incentivos fiscais.

Em 23 de agosto de 2012, das 135 PCHs situadas no bioma Pantanal, 75% (todas do estado do Mato Grosso) tiveram a sua licença ambiental suspensa pela Justiça Federal de Coxim (município do estado de Mato Grosso do Sul) que deferiu ação dos Ministérios Públicos Federal e do Mato Grosso do Sul, em razão de denúncias de seus efeitos negativos nos recursos pesqueiros, evidenciando que esta modalidade de hidroeletricidade também deve ser considerada com muito mais cautela. Mais tarde uma liminar derrubou essa decisão, enviando o processo para o Tribunal de Justiça de Mato Grosso do Sul, porém em 17 de dezembro de 2012 a Justiça Federal de Campo Grande acabou ratificando a decisão anterior de suspender a construção das PCHs.⁵

O conflito ambiental existente no município de Sapezal, no estado do Mato Grosso, é emblemático no que toca a esse problema. Na malha fluvial desse município, existe o projeto de construção do complexo Hidrelétrico Juruena, composto por 2 usinas hidrelétricas e 9 PCHs. Os onze empreendimentos se distribuem em 110 km do rio Juruena, numa região ocupada por extensas monoculturas de soja que se intercalam ao conjunto de terras indígenas localizadas na porção centro-norte de Mato Grosso, interferindo com os modos de vida destas etnias, que têm nos rios um aspecto central em sua cosmologia (Almeida, 2010). Este e outros exemplos mostram como tais empreendimentos, supostamente menos impactantes que as grandes hidrelétricas, podem ter um efeito cumulativo significativo e socialmente injusto, caso orquestrados sob uma lógica capitalista com a finalidade principal de

⁵ Ver <http://www.diariodecuiaba.com.br/detalhe.php?cod=424561> (último acesso: 13.09.2013).

gerar energia prioritariamente para atender interesses ligados ao agronegócio e às indústrias, ou ainda das grandes metrópoles de outras regiões.

Em suma, apesar de a hidroeletricidade apresentar várias vantagens em relação às demais fontes energéticas, é necessário considerar o empreendimento como um todo em termos de transparência e participação social, uma vez que seus impactos ambientais e sociais podem ser tão ou mais relevantes, caso essas premissas não sejam cumpridas.

Agroenergia: da imagem ambientalmente amigável às injustiças

Dentro do atual contexto de crise ambiental e energética, a bioenergia ou agroenergia vem ganhando grande espaço no cenário mundial. Ao se apresentar como uma forma de energia supostamente limpa, renovável e menos emissora de carbono, a agroenergia tem recebido uma série de incentivos econômicos (crédito, financiamento) e políticos (metas de substituição ou mistura de gasolina/diesel). Para se ter uma ideia, a produção mundial de agrocombustíveis saltou de 184 mil barris/dia em 1990 para 1 182 mil barris/dia em 2011 (Enerdata, 2012). O Brasil vem ganhando um papel central devido à sua ampla disponibilidade de luz solar (clima tropical em grande parte de seu território), terra e recursos hídricos, bem como um menor custo de transição energética se comparado aos países europeus (MAPA, 2006).

A agroenergia não se limita ao que se poderia chamar de agrocombustíveis líquidos, pois envolve também o uso de resíduos agrícolas para a produção de calor ou bioeletricidade, e ainda o uso na forma de carvão vegetal. Este tem sido cada vez mais utilizado a partir da chamada produção industrial de árvores ou florestas plantadas (também denominadas criticamente no Brasil como desertos verdes), sobretudo com base nos gêneros *Eucalyptus* e *Pinus*, principalmente para a produção de ferro gusa e aço. A Figura 2 ilustra as possibilidades de aproveitamento da agroenergia.

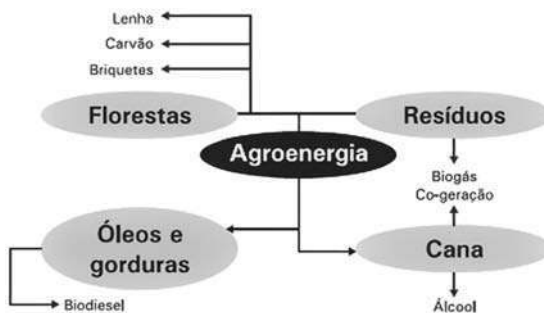


FIGURA 2 – Matriz da agroenergia

Fonte: MAPA (2006).

A agroenergia brasileira possui três pilares principais: biodiesel de plantas oleaginosas, principalmente a soja; carvão vegetal a partir de *Eucalyptus* e *Pinus*; e etanol a partir da cana-de-açúcar. Com efeito, o governo brasileiro vem investindo nessa última opção como alternativa de combustível de veículos, como pode ser concluído a partir do lançamento do Plano Nacional de Agroenergia 2006-2011 pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Nele, a agroenergia configura-se não só como uma fonte alternativa para a sua demanda energética interna, mas como uma oportunidade para o crescimento das exportações, tal como vem acontecendo com o etanol. De fato, o crescimento destes cultivos é de grande relevância nos últimos anos, embora o fim energético não seja o único: a produção de etanol passou de 15 mil m³ em 1996/1997 para 25 mil m³ em 2009/2010 (MAPA, 2006); a de biodiesel de 0,7 mil m³ em 2005 para 534,8 mil m³ em 2010 (Ferrés, 2010); o consumo de carvão originário de árvores plantadas passou de 2,8 milhões de MDC⁶ em 1980 para 19,2 milhões em 2005, representando respectivamente 14% e 50,4% de todo o carvão vegetal consumido no país (Duboc *et al.*, 2008).

No entanto, deve-se ressaltar que essa expansão se dá, sobretudo, sob os moldes de uma agricultura industrial orientada pela lógica do agronegócio, intensiva em grandes terras (monocultivos), energia, agroquímicos (agrotóxicos, fertilizantes artificiais) e trabalho mecanizado. Ou seja, uma agricultura extremamente racionalizada do ponto de vista econômico, e ao mesmo tempo com enormes impactos sociais e ambientais, na qual o uso e a degradação de energia e recursos naturais são possibilitados em grande parte pela invisibilidade dos impactos, por uma ineficiente fiscalização ambiental e por uma economia que tende a ignorar as bases materiais da produção, já que este modelo de agricultura tem por base o consumo de energia fóssil, a erosão do solo, de entre outros problemas (Porto-Gonçalves, 2004).

Desse modo, além de os impactos ambientais representarem um problema em si, deve-se ter em vista que estes não ocorrem em um “vazio demográfico” ou isolados de populações humanas. Portanto, os conflitos ambientais envolvem disputas por terra⁷ com populações tradicionais (indígenas, quilombolas) e camponesas, sistematicamente com casos de violação aos direitos humanos, ameaças e assassinatos, além da histórica

⁶ MDC representa Metro de Carvão, unidade de medida referente à quantidade de carvão que pode ser contida em um metro cúbico (Duboc *et al.*, 2008).

⁷ Os conflitos de terra no Brasil aumentaram no intervalo 2002-2010, provável reflexo do “boom” das *commodities* rurais e da recente expansão do agronegócio brasileiro (Canuto *et al.*, 2012).

contradição capital-trabalho, refletida em casos atuais de condições análogas à escravidão e ao trabalho extenuante, comuns nos cultivos de cana-de-açúcar e nas carvoarias. Uma série de conflitos ambientais também decorre da degradação/poluição/contaminação dos ambientes locais, como a queima de biomassa perto das casas, prática essa característica do ciclo de vida do carvão vegetal e da cana; ou ainda os casos de intoxicação por agrotóxicos, seja por ingestão de água/alimentos ou mesmo por contaminação direta via fumigação aérea, a qual não discrimina a plantação das habitações adjacentes. A dimensão de tais conflitos é marcante no Mapa da Injustiça Ambiental e da Saúde no Brasil, onde são registrados 40, 42 e 35 conflitos ambientais, respectivamente, vinculados aos plantios de soja, cana-de-açúcar e eucalipto. Todos estes conflitos representam 29% do total dos conflitos inventariados na fonte já indicada.

Como já exposto, essa forma de energia é permeada por um forte apelo ecológico. Desnecessário dizer, esse modelo traz consigo óbvias controvérsias em termos de uma real sustentabilidade, dado o uso massivo de combustíveis fósseis e outros insumos, bem como as atividades de desmatamento. É possível que o único fator (em um primeiro momento) favorável seja a produção de energia, o que traz à tona a pergunta sistematicamente repetida por movimentos sociais e grupos de ativistas da justiça ambiental: energia para quê, para quem e como produzi-la?

No caso do etanol e do biodiesel, a produção destina-se principalmente à substituição da gasolina e diesel nos automóveis e, em menor grau, ao aproveitamento da cana para a geração de energia nas próprias usinas de açúcar e álcool. Quanto aos agrocombustíveis líquidos, fica evidente que o que está em jogo é a função social da terra, onde a produção de alimentos tende a tornar-se secundária em relação à produção de matéria-prima para os agrocombustíveis (soja, cana-de-açúcar) e *commodities* (soja, açúcar). Dessa forma, intensifica-se o conflito social produzido pela solução de mercado, pois este funciona por meio da maior disponibilidade de pagamento, que no caso é incomensuravelmente maior por parte dos donos de veículos do que em relação aos que têm fome. A evolução das culturas escolhidas na Figura 3 elucida o direcionamento da agricultura brasileira para a produção de soja e cana-de-açúcar, em detrimento das chamadas culturas de mesa como o feijão, o arroz e a mandioca, alimentos típicos do cardápio do brasileiro comum.⁸

⁸ Vale notar que as áreas estão na mesma escala. Dito de outra forma, o que nessa figura pode parecer uma redução pequena na área plantada de arroz, pode representar uma queda percentual significativa.

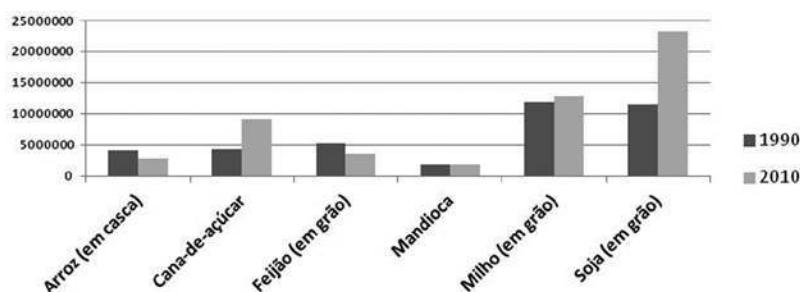


FIGURA 3 – Área plantada (ha) de culturas selecionadas, nos anos 1990 e 2010

Fonte: Elaboração própria, com base nos dados obtidos no Sistema de Recuperação Automática (SIDRA), do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2012).

Em relação aos monocultivos de árvores, como consequência da rigidez em relação ao desmatamento de florestas nativas, o seu uso ganhou mais espaço, atingindo a marca de 72% de todo o carvão vegetal produzido no ano de 2002. No entanto, a produção de carvão vegetal é em geral acoplada a outras atividades industriais: em 2000, 9% do carvão vegetal foi usado em residências (para cozinhar) e 86% em indústrias, a maior parte para a produção de ferro-gusa (MAPA, 2006). A produção de ferro-gusa e aço, além de eletrointensiva, é caracteristicamente predatória em termos ambientais. Nesse sentido, além dos impactos sociais e ambientais associados aos monocultivos, as guseiras e siderúrgicas utilizam o uso de madeira reflorestada como “maquiagem verde”, dentro de um Modelo de Desenvolvimento Limpo para a produção do então chamado “aço verde” ou “aço sustentável”, recebendo por isso significativos incentivos econômicos por parte do Estado (Overbeek *et al.*, 2012). Portanto, o que se vê por trás da agroenergia brasileira é a expansão de um mercado de energia economicamente atrativo, mas que se esconde por trás de uma imagem ambientalmente amigável um ciclo de vida marcado por inúmeros impactos ambientais e injustiças sociais.

O caso da energia eólica: vantagens e ameaças para territórios e comunidades

Para lá da questão da volatilidade dos ventos e dos impactos ambientais dos parques eólicos, segundo a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL, 2008), das chamadas fontes renováveis de energia, a eólica é considerada, juntamente com a energia solar, uma das fontes mais promissoras para geração de eletricidade, pois é capaz de permitir não só a diversificação, mas também a “limpeza” da matriz energética de uma região, reduzindo

a dependência de combustíveis fósseis, responsáveis pelas emissões de gases de efeito estufa. Além do mais, a fonte eólica também possui grande disponibilidade, independência de importações e custo zero para obtenção de suprimento.

Segundo dados da *World Wind Energy Association*, a capacidade instalada da energia eólica mundial teve um aumento de mais de 3000% entre 1997 e 2011, passando de 7,5 mil para 237 mil MW. Entretanto, apesar deste expressivo crescimento, a energia eólica ainda tem uma pequena contribuição no suprimento mundial de eletricidade: cerca de 3% da demanda mundial (WWEA, 2012).

O regime de ventos no Brasil é considerado bastante favorável à geração de energia por fontes eólicas. Segundo informações da ANEEL (2008), a presença de ventos é aproximadamente duas vezes superior à média mundial, e a sua volatilidade de 5% (oscilação da velocidade) garante maior previsibilidade ao volume a ser produzido. Além do mais, uma vez que a velocidade tende a ser maior em períodos de estiagem, torna-se possível, então, a operação de usinas eólicas em um sistema complementar às usinas hidrelétricas, preservando as águas dos reservatórios em períodos mais secos. O último estudo realizado sobre as perspectivas desta forma de energia, o Atlas do Potencial Eólico Brasileiro, de 2001, estima que este valor seja de 143 mil MW, ou seja, cerca de 100 vezes maior que a capacidade atualmente instalada no Brasil (Amarante *et al.*, 2001).

Somente em 2002 teve início um programa governamental mais efetivo para o desenvolvimento da geração de eletricidade de origem eólica no Brasil, o chamado Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica (PROINFA),⁹ que visa apoiar políticas públicas direcionadas à diversificação da matriz energética do país, a partir de novas fontes alternativas e renováveis de energia – basicamente, pequenas centrais hidrelétricas (PCHs), parques eólicos e biomassa (GWEC e ABEEólica, 2012).

Conforme dados do MME e EPE (2007), a região Nordeste do país destaca-se como a que possui o maior potencial eólico medido, de 75 GW, sobretudo sua região litorânea; na região Sudeste, o valor é de 29,7 GW; e na região Sul, 22,8 GW. A Figura 4 mostra esta distribuição.

Em 2003, a potência eólica total instalada no Brasil era de 22 MW (ANEEL, 2008). Já em 2011, esse valor alcançou 1429 MW (WWEA, 2012),

⁹ Lei n.º 10 438, de 26 de abril de 2002, que estabelece os objetivos e o laço temporal das mesmas, assim como os mecanismos de alocação de projetos e determinação de preços de venda da energia elétrica resultante.

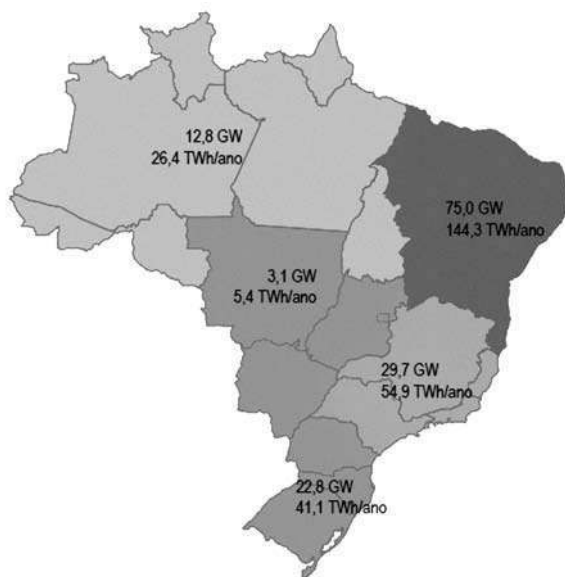


FIGURA 4 – Potencial eólico brasileiro por região

Fonte: MME e EPE (2007).

evidenciando um crescimento extraordinário em menos de uma década. A Figura 5 mostra o ritmo da expansão do aproveitamento eólico no Brasil, entre os anos de 2007 e 2011. O Banco de Informações de Geração, da ANEEL, aponta a existência de 80 usinas eólicas em funcionamento, atualmente, no Brasil, e mais 77 em construção. Destas, 71 (92%) encontram-se na região Nordeste.

Quanto aos impactos ambientais associados à energia eólica, geralmente, são mencionados: impacto visual, ruído audível, interferência eletromagnética, ofuscamento e danos à fauna, ainda que em pequena escala. Os técnicos apontam que tais características negativas poderiam, em tese, ser substancialmente reduzidas, e até mesmo eliminadas, através de planejamento adequado e adoção de inovações tecnológicas (MME e EPE, 2007). Entretanto, no atual contexto brasileiro, algumas experiências e denúncias de organizações de justiça ambiental têm mostrado a ocorrência de injustiças ambientais relacionadas à instalação de parques eólicos no Nordeste, região de maior potencial para este tipo de empreendimento.

No litoral do estado do Ceará, por exemplo, Meireles (2011) relata que os processos de instalação ou operação de usinas eólicas estão gerando diversos impactos ambientais negativos em regiões de dunas. Este autor

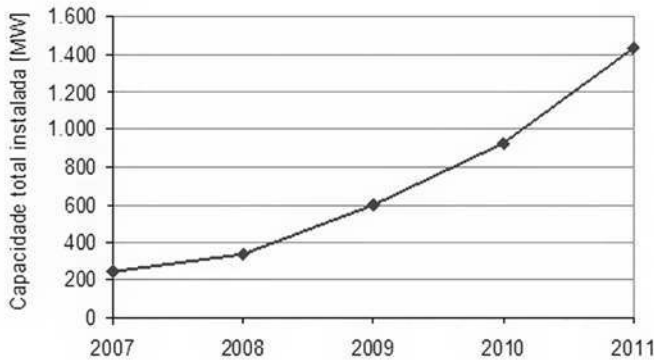


FIGURA 5 – Evolução da capacidade total da energia eólica no Brasil

Fonte: Elaboração própria, a partir de WWEA (2012).

realizou estudos nos campos de dunas de Camocim e Taíba (município de São Gonçalo do Amarante) e nos campos de Cumbe e Canoa Quebrada (município de Aracati), indicando que a área ocupada pelos aerogeradores é bastante impactada. Isto por conta das obras de engenharia necessárias (terraplenagem, desmatamento, compactação do solo, etc.) para a fixação destas estruturas no solo e a construção e manutenção de uma rede de vias de acesso para os interligar.

O trabalho de Meireles (2011) também evidenciou que os licenciamentos não analisaram adequadamente as possíveis alternativas locais e tecnológicas. Entre os impactos sociais destacados, está a privatização de extensos trechos do litoral, entre as comunidades litorâneas e a faixa de praia, restringindo o livre acesso aos sistemas ambientais de usufruto ancestral por parte de populações tradicionais, incluindo indígenas e quilombolas. Portanto, os parques eólicos contribuíram para o surgimento de conflitos ambientais envolvendo estas comunidades, uma vez que os seus territórios ancestrais foram privatizados e as relações de subsistência com o mar se alteraram. Outra denúncia diz respeito aos impactos sociais decorrentes da presença dos operários durante a fase de construção junto às comunidades locais, com o crescimento de violência e prostituição na região.

No sertão da Bahia também ocorre outra experiência problemática relacionada à instalação de parques eólicos. Nesta região, encontra-se o que se considera ser o maior complexo de energia eólica da América Latina: 14 parques eólicos nos municípios de Caetitê, Igaporã e Guanambi, com

capacidade de geração de 294 MW, segundo informações do governo estadual da Bahia.¹⁰

Conforme noticiado pela Comissão Pastoral da Terra, Regional Bahia¹¹, os empreendimentos eólicos em Caetité atingem diretamente comunidades quilombolas. Segundo a entidade, há um total desrespeito do modo tradicional de vida destas comunidades, pois as empresas estão adquirindo terras de uso coletivo e realizando contratos de arrendamento que não resguardam os direitos fundamentais dos trabalhadores. Os quilombolas são pressionados a assinar como confrontantes da empresa, moradores e lideranças são assediados com protocolo de intenção, o que causa a divisão no interior das comunidades.

Entretanto, estes grupos quilombolas, que ainda estão em processo de autoidentificação e reconhecimento pelo Estado brasileiro, se organizam e lutam pelos seus territórios ameaçados, pautando-se pela liberdade que possuem em relação ao uso da terra e responsabilizam as empresas e o Estado pelas dificuldades que enfrentam.

Desta forma, evidencia-se que, apesar das vantagens decorrentes, em tese, de impactos menores no meio biofísico comparativamente a outras fontes, a instalação e operação de parques eólicos também pode gerar conflitos e injustiças ambientais, uma vez que é necessária a apropriação de grandes extensões territoriais. E este fato confronta-se com o modo de vida de populações tradicionais, como pescadores artesanais ou comunidades quilombolas, que possuem outras lógicas materiais, econômicas e simbólicas na relação com o território e seus recursos.

Energia nuclear: um caso sério de “sujidade” duradoura

A aceitação pública com relação à utilização de energia nuclear está longe de ser unânime, sendo este caso o mais polêmico entre os que poderiam ser chamados como alternativas viáveis aos combustíveis fósseis. Por mais que as técnicas de construção e operação de reatores nucleares tenham melhorado, oferecendo mais segurança à população e aos ecossistemas, a probabilidade de acidentes não pode ser considerada nula, *vide* o grave acidente na central nuclear de Fukushima, em março de 2011. Este fato provocou uma reavaliação, em escala global, quanto à energia nuclear como opção para geração de eletricidade, justamente no momento em que se verificava um

¹⁰ Disponível em http://www.casacivil.ba.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=442:inaugurado-na-bahia-o-maior-complexo-eolico-da-america-latina&catid=34:noticias-geral&Itemid=99&pagina=14 (último acesso em 24.09.2012).

¹¹ Disponível em <http://cptba.org.br/2012/09/13/quilombolas-de-caetite-na-luta-contra-a-instalacao-de-parques-eolicos/#more-1595> (último acesso em 24.09.2012).

novo ciclo de expansão por esta forma de energia, em parte como alternativa dita sustentável aos combustíveis fósseis. Muitos países, desde então, têm sinalizado no sentido de desvincular gradualmente a energia nuclear de suas matrizes energéticas. A Alemanha talvez seja o exemplo mais relevante, ao assumir publicamente o compromisso de desligar os seus reatores nucleares até 2022 e diversificar a sua matriz energética para uma maior incorporação de fontes renováveis. Mais recentemente, o próprio Japão assumiu o mesmo compromisso, com cenários mais elásticos (até 2040) para o fechamento dos 50 reatores existentes no país.

Entretanto, apesar de abalado, o ressurgimento da energia nuclear como opção para geração elétrica nos últimos anos ainda permanece como cenário possível, o que se deve a alguns fatores como: demanda energética crescente, necessidade de reduzir as emissões de CO_2 na atmosfera devido às preocupações em torno das mudanças climáticas, aumento no preço dos combustíveis fósseis e segurança na oferta de energia elétrica, além da forte presença de corporações econômicas e interesses militares envolvidos no ciclo nuclear (Goldemberg e Lucon, 2011; WNA, 2011).

As críticas à utilização de energia nuclear vão além das desconfiças e incertezas suscitadas em relação aos efeitos decorrentes da exposição humana à radioatividade. Em geral, as mobilizações sociais antinucleares também destacam: os problemas de segurança, os altos custos relacionados, a falta de solução para a destinação final dos rejeitos nucleares, e a possibilidade de utilização da tecnologia nuclear para a construção de artefatos bélicos (Goldemberg e Lucon, 2011; Greenpeace, 2008). Aliás, um aspecto recorrente das críticas à gestão ambiental de empresas envolvidas no ciclo nuclear está relacionada ao caráter autoritário e militar decorrente da inserção de tais organizações em programas de segurança nacional, fato que poderá se agravar nos próximos anos em função do temor que potências emergentes possam se engajar em novas corridas armamentistas envolvendo artefatos nucleares, como bombas e submarinos, sendo este último o principal objeto explícito do programa nuclear militar no Brasil.

No que se refere à classificação da energia nuclear como uma tecnologia “limpa” de geração elétrica (com baixas emissões de CO_2 na atmosfera), os principais críticos refutam tal ideia quando se considera o ciclo completo do combustível nuclear (urânio), cujas etapas são as seguintes: mineração e produção de concentrado de urânio (U_3O_8); conversão de U_3O_8 em UF_6 ; enriquecimento isotópico; reconversão do UF_6 em pó de UO_2 ; fabricação de pastilhas de UO_2 ; fabricação de elementos combustíveis; geração de energia (MME e EPE, 2007).

Interessante notar, também, que no debate público sobre energia nuclear as atenções voltam-se basicamente para as centrais nucleares, os rejeitos radioativos

gerados e os consequentes riscos e impactos à saúde e ao ambiente. O percurso do urânio desde a sua extração do solo até à sua transformação e utilização como combustível nuclear é relegado a um segundo plano.

Atualmente, o Brasil conta com duas usinas nucleares em operação, ambas localizadas no município de Angra dos Reis, no litoral Sul do estado do Rio de Janeiro: Angra 1, com capacidade instalada de 657 MW, e Angra 2, com 1350 MW. Está em fase de construção, também, a usina Angra 3, com potência bruta de 1435 MW, a qual deverá entrar em operação no ano de 2015.¹²

A retomada do Programa Nuclear Brasileiro se deu nos últimos oito anos. Com o intuito de atender a necessidade de expansão da oferta de energia até 2030, o Plano Nacional de Energia 2030 (PNE 2030)¹³ havia sugerido ao sistema elétrico brasileiro a incorporação de mais 4000 MW de origem nuclear até 2025, ou seja, mais quatro centrais nucleares com capacidade de 1000 MW cada, sendo duas localizadas no Sudeste e as outras no Nordeste, preferencialmente nas margens do rio São Francisco (MME e EPE, 2007). Entretanto, muito provavelmente por conta da tragédia em Fukushima, o governo brasileiro adiou para 2021 a decisão quanto à construção destas novas centrais (Ordoñez, 2012). Vale ressaltar, porém, que ainda assim os governantes brasileiros continuam firmes na posição de expandir a participação de energia nuclear na matriz energética do país.

Deve-se destacar que o Brasil, com apenas 25% de seu território prospectado, é dono da sétima maior reserva de urânio do mundo, ficando atrás apenas de Austrália, Cazaquistão, Rússia, África do Sul, Canadá e Estados Unidos. Portanto, existe a expectativa de um aumento nas reservas brasileiras, na medida em que novas pesquisas sejam realizadas. Até ao momento, o urânio explorado no Brasil destina-se apenas ao consumo doméstico, mas dada a grande disponibilidade deste minério, o governo brasileiro especula a possibilidade de o exportar no futuro.

Atualmente, o urânio brasileiro é oriundo do distrito uranífero de Lagoa Real, região situada no município de Caetité, semiárido da Bahia, numa área que possui uma reserva de 100 000 toneladas do minério. A exploração ocorre desde 2000 e é realizada pelas Indústrias Nucleares do Brasil (INB), empresa estatal vinculada à comissão Nacional de Energia

¹² Informações mais detalhadas a respeito das usinas Angra 1 e 2, bem como do andamento das obras de Angra 3 podem ser obtidas no sítio eletrônico da empresa Eletronuclear: <http://www.eletronuclear.gov.br/> (último acesso em 04.08.2010).

¹³ O PNE 2030 é um documento composto de uma série de estudos que buscam fornecer insumos para a formulação de políticas energéticas segundo uma perspectiva integrada dos recursos disponíveis; tem como objetivo o planejamento de longo prazo do setor energético do país (MME e EPE, 2007).

Nuclear. A Unidade de Concentrado de Urânio de Caetité (URA-Caetité) tem capacidade de produção anual de 400 toneladas/ano de concentrado de urânio (ou *yellowcake*), o suficiente para abastecer as usinas Angra 1 e Angra 2. Entretanto, para atender a demanda das usinas a serem construídas, a INB espera dobrar a produção de urânio em Caetité, com abertura da lavra subterrânea e implantação de um novo processo de beneficiamento para maior aproveitamento do mineral. Além desta, o governo brasileiro possui um projeto em fase de licenciamento ambiental para outra reserva, a de Santa Quitéria, no Ceará, a qual possui urânio associado a fosfato, importante insumo para a produção de fertilizantes agrícolas.

Conforme revela o Mapa de Conflitos, Injustiça Ambiental e Saúde no Brasil, desde o início da operação da mina de Caetité têm ocorrido várias manifestações da sociedade civil local no sentido de questionar a atuação da INB. Movimentos sociais de Caetité, como a Comissão Paroquial do Meio Ambiente e a Associação Movimento Paulo Jackson – Ética, Justiça e Cidadania, têm denunciado sistematicamente evidências de irregularidades administrativas da empresa, bem como acidentes de trabalho e indícios de contaminação ambiental das águas subterrâneas, os quais nunca foram devidamente apurados. Neste sentido, o Quadro 1 resume os principais acontecimentos do conflito em Caetité, desde 2000.

QUADRO 1 – Cronologia dos principais eventos da mineração de urânio em Caetité

Data	Eventos	Locais	Atores sociais envolvidos
Abril de 2000	Vazamento de 5 000 m ³ de licor de urânio das bacias de sedimentação para o ambiente	Bacias de sedimentação da URA-Caetité	Ministério Público Estadual da Bahia denuncia o episódio e o órgão ambiental federal suspende a licença de instalação do empreendimento, ficando as atividades da INB paralisadas de novembro de 2000 a julho de 2001.
Abril de 2002	Vazamento na área [de entombamento] de concentrado de urânio mantido em segredo, o qual pode ter contaminado a água subterrânea	Área 170 da URA-Caetité, onde ocorre o entombamento do concentrado de urânio produzido na URA-Caetité	Dois trabalhadores denunciaram o vazamento à Rádio Educadora de Caetité e ao Ministério Público Estadual da Bahia.

cont.

cont.

Data	Eventos	Locais	Atores sociais envolvidos
Entre janeiro e junho de 2004	A bacia de barramento de “finos” transborda sete vezes, liberando efluentes líquidos com concentração de urânio-238, tório-232 e rádio-226 no ambiente, causando mortandade de peixes em lagoas próximas	Leito do Riacho das Vacas	Funcionário da INB, em entrevista ao Greenpeace, denuncia que, durante rotina de manutenção, foi possível identificar 236 furos nas mantas de isolamento da bacia de finos, as quais deveriam impedir o contato do líquido com o solo a fim de evitar a contaminação do lençol freático. Mesmo com ciência do fato, a CNEN permite que a mina continue operando
2006	Rompimento em mantas da bacia de contenção, com paralisação das atividades por cerca de 60 dias	Bacia de licor uranífero	Apesar do problema verificado, da falta de equipamentos de radioproteção e de outras pendências de engenharia, a CNEN renova a Autorização de Operação Inicial (AOI)
Junho de 2008	Denúncias de vazamentos dos tanques de lixiviação	Não há maiores informações quanto aos locais atingidos por estes vazamentos	Fato publicitado por Greenpeace (2008)
Outubro de 2008	É publicado o relatório “Ciclo do Perigo”, no qual se denuncia a contaminação por radionuclídeos em dois poços de água utilizados para abastecimento humano em Caetité, correlacionando-a com as atividades	Os poços localizam-se a cerca de oito quilômetros a sudeste da mina, na comunidade de Juazeiro.	A autoria do relatório é de Greenpeace
Mai de 2011	Bloqueio humano para evitar a entrada na cidade de 13 caminhões carregados com material radioativo desconhecido vindo de São Paulo, para armazenamento nas instalações da URA-Caetité	Caetité, no início da estrada que dá acesso ao distrito de Maniaçu, onde se localiza a mina de urânio.	Cerca de três mil cidadãos participaram do bloqueio popular, que contou com a presença ostensiva da polícia militar baiana. Após quatro dias de negociações entre representantes da sociedade civil local, da prefeitura e da INB, foi estabelecido um termo de compromisso, segundo o qual o material radioativo seguiria para a URA-Caetité, a fim de ser reembalado

Fonte: Adaptado de Greenpeace (2008) e Lisboa *et al.* (2011).

Diante das suspeitas de contaminação, a INB nega que as suas atividades tenham alguma responsabilidade. E, para tanto, utiliza o argumento de que o solo local apresenta níveis elevados de concentração natural de urânio, por se tratar de uma região uranífera. Além do mais, segundo a empresa, os níveis de concentração de urânio na água subterrânea não causariam danos à saúde das pessoas. Evidentemente, tais afirmações contradizem a percepção da população local, que teme pela qualidade da sua saúde e explicita preocupação com relação a um suposto aumento na incidência de casos de câncer na região.

De acordo com Vilasboas (2009), além dos trabalhadores da mina, os moradores da área circunvizinha a ela – basicamente comunidades de pequenos agricultores e alguns grupos quilombolas – são mais vulneráveis aos riscos e efeitos da mineração de urânio, pois constituem o grupo de indivíduos “mais diretamente afetados pela liberação de radônio na atmosfera e da poeira gerada nos processos”. Ademais, como tais comunidades não possuem acesso ao sistema público de abastecimento de água, elas recorrem a poços de águas subterrâneas ou barragens para atender as suas demandas hídricas. Há também um processo de estigmatização das comunidades que vivem nas proximidades da mina. Devido aos riscos de contaminação radioativa, estas comunidades não conseguem comercializar a sua produção (verduras, frutas, leite, etc.) na região central de Caetité, e acabam por trocar os alimentos entre si, o que pode incrementar a sua exposição aos radionuclídeos.

Portanto, verifica-se no exemplo de Caetité que os riscos e incertezas relacionadas à mineração de urânio estão no centro do conflito. A população afetada argumenta que há falta de informação consistente sobre exposição humana a diferentes níveis de radioatividade e possíveis efeitos à saúde (*v.g.* câncer). Esta falta de informação gera desconfiança e temor, o que se justifica não só pelas repercussões negativas que o tema da radioatividade tem na sociedade em geral, mas também por fatores como a suspeita de contaminação ambiental (ar, água, solo) por material radioativo; irregularidades administrativas e operacionais dentro da mina; acidentes de trabalho e vazamentos no solo de resíduos radioativos.

Questões finais: energia para quê? Para quem? E como mudar a sociedade antes da catástrofe?

As quatro modalidades de energia discutidas no artigo – hidrelétrica, agroenergia, eólica e nuclear – apresentam especificidades, mas todas corroboram a ideia de que tecnologias verdes ou “limpas”, em nome da sustentabilidade e mesmo de questões sociais, como o suposto aumento da oferta de empregos e da qualidade de vida, podem gerar inúmeros conflitos e situações de injustiça

ambiental nos territórios onde se concretizam. Ou seja, quem se beneficia, quem é prejudicado, quem, eventualmente, não chega a ser afetado e de que forma isso sucede são questões fundamentais a serem respondidas para entendermos as eventuais injustiças da sustentabilidade: energia para quê, para quem e como?

O reconhecimento dos múltiplos conflitos ambientais coloca em xeque os pressupostos da ecoeficiência e da teoria da modernização ecológica diante dos supostos benefícios universais da ecologização da sociedade via expansão de tecnologias e padrões energéticos ditos sustentáveis, corroborando trabalhos como o de Bonds e Downey (2012). Ou seja, os caminhos a serem trilhados para a necessária transição rumo a novos regimes energéticos renováveis e solares não parecem garantir, por si só, a existência de sociedades mais justas, democráticas e sustentáveis.

Dos casos apresentados, as grandes hidrelétricas e a agroenergia são exemplares na geração de conflitos ambientais de grande espectro territorial, afetando múltiplos ecossistemas e populações, implicando também na perda de modos de vida das comunidades que dependem da vitalidade dos ecossistemas, seja em termos econômicos, de saúde, culturais ou simbólicos. A alternativa mais recente de substituição ao modelo das grandes hidrelétricas pelas PCHs não tem sido suficiente para modificar de forma substancial a geração de novos conflitos. Parcela dessa responsabilidade ocorre justamente pela maior flexibilização da legislação ambiental, garantindo critérios mais ágeis e permissivos para a construção de novos empreendimentos. O caso do Estado do Mato Grosso revela como a sustentabilidade ambiental pode acabar servindo para burlar mecanismos regulatórios relacionados aos impactos sociais e ambientais dos investimentos, ao mesmo tempo em que coloca novas questões para discutir as “injustiças da sustentabilidade”: como comparar um grande conflito ambiental de grande extensão territorial, com dezenas ou mesmo centenas de conflitos produzidos na mesma bacia hídrica em territórios de menor escala espacial?

No caso da agroenergia, os conflitos fazem parte dos problemas gerais do agronegócio, dos monocultivos e sua inevitável dependência química, tecnológica e financeira que marca o modelo da “revolução verde”. A isso deve ser somado o crescente poderio nas últimas décadas das corporações transnacionais que atuam com desenvolvimento biotecnológico aplicado à agricultura, integrando as sementes transgênicas e a produção de agrotóxicos com a expansão do comércio internacional de *commodities* agrícolas. A resultante perversa da expansão do agronegócio se evidencia pelo seu destaque na geração de conflitos ambientais, conforme aponta o Mapa da Injustiça Ambiental e Saúde no Brasil, onde se coloca em xeque a função social da

terra, a segurança e soberania alimentar, o acesso à água, a preservação ambiental e o princípio precaucionário diante da enorme redução de biodiversidade provocada pelos monocultivos. Além da crescente degradação de ecossistemas e dos modos de vida a eles associados, assiste-se à continuidade ou agravamento em certas regiões do país de padrões extremamente predatórios de exploração da força de trabalho, onde as denúncias de condições análogas à escravidão nos canaviais e nos fornos de produção de carvão vegetal são emblemáticas.¹⁴ Este tópico, em conjunto com os problemas já mencionados e o crescente fracasso da participação de pequenos agricultores em programas de geração de biocombustíveis propagada como estratégia política no início do governo Lula, revela a dificuldade prática de viabilizar programas de biomassa justos e sustentáveis em sociedades de mercado no atual e desigual capitalismo globalizado.

Os casos das energias eólica e nuclear são interessantes, pois expressam situações extremas de entre as alternativas discutidas. De um lado, os conflitos do nuclear, embora o artigo tenha destacado a fase de mineração e beneficiamento do urânio, ratificam críticas amplamente debatidas nas últimas décadas sobre os perigos desta alternativa e as dificuldades de a sociedade civil discutir de forma transparente e democrática diante do problema da segurança nacional. Isso ocorre justo num momento em que o desastre de Fukushima vem reforçando o abandono dessa opção em alguns países industrializados, como a Alemanha e o Japão, com impactos em países como o Brasil, que adiou a decisão sobre novas usinas nucleares. Contudo, mesmo que se confirme a redução do nuclear na matriz energética de diversos países, isso não significará necessariamente uma redução dos conflitos ambientais provocados pelas fontes ditas “limpas”.

Do outro lado, a criação de parques eólicos no Brasil revela que mesmo a mais consensual das alternativas energéticas, juntamente com a captação solar direta, pode gerar inúmeros conflitos ambientais. As origens dos conflitos são exemplares para compreendermos as “injustiças da sustentabilidade” dentro das sociedades de mercado: de grande relevância, parcela expressiva dos conflitos decorrem da maior escala espacial dos parques, que viabiliza uma maior taxa de retorno dos investimentos. Associados a este, temos a privatização de áreas públicas e/ou o deslocamento de populações, principalmente camponesas e tradicionais, restringindo o uso de recursos naturais e diversas atividades, como a pesca e a agricultura familiar; a violação de

¹⁴ Ver por exemplo notícia veiculada pelo *The Guardian* em 17 de maio de 2012, intitulada “Ford, GM and BMW linked to illegal logging and slave labour in Brazil” (cf. <http://www.guardian.co.uk/environment/2012/may/17/ford-gm-bmw-logging-brazil>).

direitos humanos fortemente articulada com a falta de diálogo e respeito para com as populações locais, por exemplo, através da introdução de canteiros de obras junto às comunidades; além de inúmeros outros impactos, como interferências nos processos migratórios de pássaros e movimentação de animais, no regime das dunas de areia em zonas litorâneas, na destruição de áreas de interesse arqueológico de populações indígenas, de entre outras.

Este último parágrafo diz respeito às condições estruturais que dificultam ou facilitam formas mais justas de transição para fontes de energia alternativas aos combustíveis fósseis. Os casos discutidos no artigo revelam duas contradições e desafios fundamentais a serem enfrentados. O primeiro e mais evidente está relacionado a como superar a lógica de mercantilização e privatização dos recursos naturais e dos bens comuns que são exacerbados com os desdobramentos de uma economia verde que segue os ditames da economia neoclássica e do interesse das grandes corporações em busca do lucro, com o apoio estratégico de várias instituições governamentais. Para viabilizar tais projetos, sistematicamente os benefícios do crescimento econômico, da oferta energética e de empregos, da “sustentabilidade” e do “progresso” são adotados por governos e instituições como justificativa para a concessão de incentivos fiscais e flexibilização da legislação ambiental. Outro aspecto relacionado aos direitos humanos e à liberdade de expressão, também apontado por Bonds e Downey (2012), é o uso feito pelos governos locais – frequentemente junto com corporações econômicas envolvidas – do aparato institucional e da repressão policial para fins de criminalização, desmobilização ou falta de proteção frente às ameaças de militantes e ambientalistas que se posicionam publicamente para defender os interesses das populações atingidas. Diante disso, o enfrentamento das injustiças demanda novas práticas de democracia direta, de valorização dos direitos humanos e de diálogos de saberes baseados no que Boaventura de Sousa Santos (2007) denomina de justiça cognitiva global.

A segunda contradição e o inerente desafio dizem respeito a uma questão de fundo, levantada pela economia ecológica e que precisa ser enfrentada na conformação de novos modelos de sociedade e economia: qual o patamar viável de consumo *per capita* de energia que permitiria fluxos de energia e materiais compatíveis com a preservação da vida no planeta através de novos metabolismos sociais de produção e consumo? E ainda que níveis e cenários de sustentabilidade sejam produzidos, e tudo parece indicar que tais cenários são impossíveis no atual modelo de produção e consumo, como convencer amplos setores da sociedade para que sejam produzidas dinâmicas de transformação efetivas? Mais que estimativas dos diferentes

cenários e alternativas de produção e consumo de energia, o que está em jogo é o sentido de crescimento econômico em sua relação com o próprio sentido do viver humano e a sua relação com a natureza. O crescimento econômico e a máquina desenvolvimentista de intensificação de padrões de produção e consumo, ainda que pautados por critérios de “sustentabilidade” como as tecnologias “limpas”, sem emissão de gases de efeito estufa, permanecem como dogma de instituições e governos, apresentando-se como única alternativa de melhoria da sociedade e de enfrentamento de mazelas como a pobreza e o desemprego, sendo uma armadilha na qual acabam por cair mesmo governos populares. Por outro lado, uma economia sustentável e justa parece estar conectada com sentimentos e bens simbólicos pouco valorizados na atualidade, como a solidariedade, a compaixão, o desprendimento, a desvalorização da moda universal e a nobreza dos valores espirituais sobre os bens materiais que representam conforto e poder em nossa época. Tais perspectivas em boa parte já estavam apontadas há muito tempo por Georgescu-Roegen (1976), quando propunha uma radical reinvenção da sociedade e da economia através do fim da indústria bélica, do consumo supérfluo e dos modismos, da emergência de uma sociedade solar e de novas formas de produção mais duráveis e menos descartáveis, ou seja, com mais valor de uso e menos valor de troca. Porém, como alcançar tais objetivos?

Se ambos os desafios estruturais aqui apontados estão diretamente relacionados à dimensão do poder, o segundo evidencia questões de natureza filosófica e educacionais que se encontram no âmago da atual crise civilizatória, cuja superação exigirá a criação – ou reinvenção – de outras bases éticas, estéticas e espirituais. Talvez toda a sociedade, e as ciências sociais e humanas em particular, se devesse perguntar como transformar o próprio ser humano para que novos níveis de consciência e práticas sociais possam emergir antes que as revoluções ou catástrofes venham a eclodir, e não apenas após ou na sequência destas.

Referências bibliográficas

- Acselrad, Henri (2010), “Ambientalização das lutas sociais – o caso do movimento por justiça ambiental”, *Estudos Avançados*, 24(68), 103-119.
- ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica (2008), *Atlas de energia elétrica do Brasil*. Brasília: Aneel [3.ª ed.].
- Almeida, Juliana de (2010), “Alta tensão na floresta: os *Enawene Nawe* e o Complexo Hidrelétrico Juruena”, comunicação apresentada no III Encontro Latino-americano Ciências Sociais e Barragens, decorrido de 30 de novembro a 3 de dezembro de 2010, em Belém, Brasil.

- Altwater, Elmar (1993), *The Future of the Market: An Essay on the Regulation of Money and Nature after the Collapse of 'Actually Existing Socialism'*. London: Verso.
- Amado, Nilton Bispo (2010), *O papel dos recursos naturais na reprodução dos processos econômicos*. Tese de doutorado, programa de Pós-Graduação em Energia, Universidade de São Paulo, Brasil.
- Amarante, Odilon Antônio Camargo do; Brower, Michael; Zack, John; Sá, Antônio Leite de (2001), *Atlas do potencial eólico brasileiro*. Brasília: Ministério de Minas e Energia (MME).
- Bermann, Célio (2011), “Belo Monte, nosso dinheiro e o bigode do Sarney”, entrevista à Revista *Época*, de 31 de outubro. Consultado a 29.08.2012, em <http://revistaepoca.globo.com/Sociedade/noticia/2011/10/belo-monte-nosso-dinheiro-e-o-bigode-do-sarney.html>.
- Bonds, Eric; Liam Downey (2012). “‘Green’ Technologies and Unequal Ecological Exchange: The Environmental and Social Consequences of Ecological Modernization in the World System”, *Journal of World-Systems Research*, 18, 1-22.
- Canuto, Antônio; Luz, Cássia Regina da Silva; Wichinieski, Isolete (orgs.) (2012), *Conflitos no campo Brasil 2011*. Goiânia: CPT Nacional Brasil. Consultado a 29.09.2012, em <http://www.cptnacional.org.br/index.php/component/jdownloads/finish/43/274?Itemid=23>.
- Constanza, Robert; Patten, Bernard C. (1995), “Defining and Predicting Sustainability”, *Ecological Economics*, 15, 193-196.
- Duboc, Eny; Costa, Caroline Jácomo; Veloso, Rui Fonseca; Oliveira, Leonardo Santos; Paludo, Adriano (2008), *Panorama atual da produção de carvão vegetal no Brasil e no Cerrado*. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados.
- Enerdata (2012), “Global Energy Statistical Yearbook 2012”. Página consultada a 15.09.2012, em <http://yearbook.enerdata.net/>.
- EPE – Empresa Brasileira de Energia (2011), “Balanço Energético Nacional”. Página consultada a 13.09.2012, em https://ben.epe.gov.br/downloads/Relatorio_Final_BEN_2011.pdf.
- Ferrés, Diego Henrique Souza (2010), *Competitividade dos biocombustíveis no Brasil: uma comparação entre os principais biocombustíveis – etanol e biodiesel*. Dissertação de mestrado, Escola de Economia de São Paulo, Fundação Getúlio Vargas, São Paulo, SP, Brasil.
- Georgescu-Roegen, Nicholas (1976), *Energy and Economic Myths*. New York: Pergamon Press.
- GWEC – Global Wind Energy Council; ABEEólica – Associação Brasileira de Energia Eólica (2011), *Análise do marco regulatório para a geração eólica no Brasil*. Consultado a 21.09.2012, em http://gwec.net/wp-content/uploads/2012/06/2ANALISE_DO_MARCO_REGULATORIO_PARA_GERACAO_EOLICA_NO_BRASIL.pdf.

- Goldemberg, José; Lucon, Oswaldo dos Santos (2011), “Energia Nuclear no Brasil e no Mundo”, in José Eli da Vieira (org.), *Energia nuclear: do anátema ao diálogo*. São Paulo: Editora Senac São Paulo.
- Greenpeace (2008), *O Ciclo do Perigo: Impactos da produção de combustível nuclear no Brasil*. São Paulo: Greenpeace Brasil.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2012), Sistema de Recuperação automática. Consultado em 29.09.2012, em <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/listabl.asp?c=74&z=t&o=24>.
- Lisboa, Marijane Vieira; Zagallo, José Guilherme Carvalho; Mello, Cecília Campelo do Amaral (2011), *Relatório da Missão Caetité: Violações de Direitos Humanos no Ciclo do Nuclear*. Curitiba: Plataforma Dhesca Brasil, Relatoria do Direito Humano ao Meio Ambiente.
- Malerba, Julianna (2012), “Alternativas renováveis, nem sempre sustentáveis: novas energias e velhos paradigmas”, *Energia y equidad*, 2, 20-29.
- Martinez-Alier, Joan (2007), *O ecologismo dos pobres: conflitos ambientais e linguagens de valoração*. São Paulo: Contexto.
- McNeill, John R. (2001), *Something New under the Sun: An Environmental History of the Twentieth-Century World*. New York: WW Norton.
- Meireles, Antônio Jeovah de Andrade (2011), “Danos socioambientais originados pelas usinas eólicas nos campos de dunas do Nordeste brasileiro e critérios para definição de alternativas locais”, *Confin*, 11. Consultado a 24.09.2012, em <http://confin.revues.org/6970>.
- MAPA – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (2006), *Plano Nacional de Agroenergia 2006-2011*. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica [2.ª ed].
- MME – Ministério de Minas e Energia; EPE – Empresa de Pesquisa Energética (2007), *Plano Nacional de Energia 2030*. Brasília: MME; EPE.
- O'Connor, James (2001), *Causas naturales: ensayos de marxismo ecológico*. México: Siglo XXI.
- Ordoñez, Ramona (2012), “Brasil não construirá novas usinas nucleares antes de 2021”, *Jornal O Globo*, de 08 de maio. Consultado a 16.09.2012, em <http://oglobo.globo.com/economia/brasil-nao-construira-novas-usinas-nucleares-antes-de-2021-4847184>.
- Overbeek, Winfridus; Kröger, Markus; Gerber, Julien-François (2012), *Um panorama das plantações industriais de árvores no Sul global – Conflitos, tendências e lutas de resistência*. Relatório EJOLT n.º 3.
- Porto, Marcelo Firpo (2007), *Uma ecologia política dos riscos*. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ.
- Porto, Marcelo Firpo; Pacheco, Tania (2009), Conflitos e injustiça ambiental em saúde no Brasil, *Tempus. Actas em Saúde Coletiva*, 4(4), 26-37.

- Porto, Marcelo Firpo; Milanez, Bruno (2009), “Eixos de desenvolvimento econômico e geração de conflitos socioambientais no Brasil: desafios para a sustentabilidade e a justiça ambiental”, *Ciência & Saúde Coletiva*, 14(6), 1983-1994.
- Porto, Marcelo Firpo; Schütz, Gabriel (2012), “Gestão ambiental e democracia: análise crítica, cenários e desafios”, *Ciência & Saúde Coletiva*, 17(6), 1447-1456.
- Porto-Gonçalves, Carlos Walter (2004), “Geografia da riqueza, fome e meio ambiente: pequena contribuição crítica ao atual modelo agrário/agrícola de uso dos recursos naturais”, *Revista Internacional Interdisciplinar Interthesis*, 1(1), 1-55.
- Santos, Boaventura de Sousa (2007), “Para além do pensamento abissal: Das linhas globais a uma ecologia de saberes”, *Novos Estudos – CEBRAP*, (79), 71-94.
- Strand, Robert (2001), “The Role of Risk Assessments in the Governance of Genetically Modified Organisms in Agriculture”, *Journal of Hazardous Materials*, 86(1-3), 187-204.
- Vainer, Carlos B. (2007), “Recursos hidráulicos: questões sociais e ambientais”, *Estudos Avançados*, 21(59), 119-137.
- Vilasboas, Zoraide (2009), *Mineração de urânio em Caetité/BA: os custos socioambientais da energia nuclear no Brasil*. Consultado a 23.09.2012, em http://www.justicaambiental.org.br/_justicaambiental/pagina.php?id=2194.
- WNA – World Nuclear Association (2011), “The Nuclear Renaissance”. Página consultada a 17.09.2012, em <http://www.world-nuclear.org/info/inf104.html>.
- WWEA – World Wind Energy Association (2012), *World Wind Energy Report 2011*. Consultado a 25.09.2012, em <http://www.wwindea.org/webimages/WorldWindEnergyReport2011.pdf>.
- Zhouiri, Andréa; Oliveira, Raquel (2007), “Desenvolvimento, conflitos sociais e violência no Brasil Rural: o caso das usinas hidrelétricas”, *Ambiente & Sociedade*, Campinas, X(2), 119-135. Consultado a 22.09.2012, em <http://www.scielo.br/pdf/asoc/v10n2/a08v10n2.pdf>.